

Algunas reflexiones sobre fábricas y cimentaciones sevillanas en el período islámico

Miguel Ángel Tabales Rodríguez

Durante la última década se han producido algunos avances de interés en la investigación de la arquitectura andalusí. Trabajos de síntesis como los de Basilio Pavón sobre la arquitectura hispanomusulmana (Pavón 1990 y 1999), referidos a la hidráulica, las ciudades o las fortalezas, han venido a rellenar un vacío bibliográfico sorprendente, máxime si advertimos la riqueza de estudios puntuales o zonales y la diversidad de análisis emprendidos desde inicios de nuestro siglo: baste consultar la extensa producción de Torres Balbás o los avances arqueológicos recientes expuestos en los distintos congresos de Arqueología Medieval española, por poner algún ejemplo.

Lo cierto es que hasta ahora ha existido un interés limitado por la sistematización de las tipologías murarias del período islámico español, tal vez por lo deslumbrante de lo ornamental y lo sorprendente de lo estructural y espacial, o quizás, simplemente, por la ausencia hasta los años ochenta, de investigaciones arqueológicas que sirvieran para añadir (al menos al mismo nivel que en los estudios prehistóricos o clásicos) nuevas informaciones sobre fábricas, materiales y técnicas. Intentos como los de Félix Hernández (Hernández 1961) o Camps Cazorla (Camps 1953) en la identificación de la métrica, proporciones y módulos de los elementos murarios califales cordobeses análisis, o como los de Pavón acerca del ladrillo árabe y mudéjar (Pavón 1986) no dejan de ser una excepción en la regla general.

Este desfase, ausente de otros períodos de nuestra arquitectura, podría resolverse satisfactoriamente du-

rante los próximos años gracias al aumento de las excavaciones de urgencia en España, y muy especialmente en la Comunidad Autónoma Andaluza. La actividad urbanística y la nueva predisposición de ayuntamientos y otras administraciones públicas han propiciado un incremento de publicaciones parciales que hasta el momento no han sido suficientemente valoradas y cuyo potencial científico, en lo que a definición y caracterización de fábricas murarias respecta, está aún por explotar.

En la línea de síntesis iniciada, que juzgamos esencial para poder aspirar a conocer nuestra tradición edilicia, debemos destacar los esfuerzos realizados por algunos investigadores vinculados por lo general a la arqueología paramental. En este sentido los estudios referentes al análisis de formas arquitectónicas (Jiménez 1981), practicados en la Puerta de Sevilla de Carmona, estudios como los realizados por M. Valor en la ciudad de Sevilla (Valor 1991), Pedro Marfil en la mezquita de Córdoba o el autor de estas líneas (Tabales 1996, 1997, 1998), intentan aportar datos que en un futuro puedan ser objeto de una organización arqueológica útil.

Sin embargo, y a pesar de dicha línea de trabajo, no debemos olvidar que la construcción andalusí, independientemente de su comportamiento general, se caracteriza por un regionalismo e incluso localismo, poco frecuente en otros períodos. Entendemos que la diversidad de soluciones constructivas y técnicas será un freno a la hora de establecer tablas claras y asentadas sobre criterios cronológicos fiables, sobre

todo dada la diferencia entre comunidades autónomas e incluso ciudades en lo referente a metodología arqueológica. Por tanto, al hablar de sistematización de los datos, no creemos equivocarnos al pensar en un medio-largo plazo para llegar a niveles satisfactorios.

A la diversidad de aparejos, técnicas y materiales se suma en la historiografía tradicional una dudosa atribución de las cronologías de edificios que frecuentemente se traduce en confusiones graves. La herramienta arqueológica ha supuesto alteraciones significativas en la identificación de fases sobre edificios cuya datación solía prejuzgarse de manera monofásica. En esta dinámica han tenido un papel fundamental las nuevas traducciones de textos árabe-andalusíes y, muy particularmente, los avances en el conocimiento de los materiales cerámicos de las distintas épocas.

ETAPAS CONSTRUCTIVAS ANDALUSÍES: CLÁSICA Y RECIENTE

Es frecuente recurrir a la organización de los estilos arquitectónicos y artísticos en períodos históricos correspondientes a la división política en Al Andalus. Así, hablamos de arte omeya (emiral y califal), arte taifa, arte almorávide, almohade, nazarí y un epílogo mudéjar, por no hablar de la atención específica a períodos de auge en zonas que en la actualidad coinciden con comunidades autónomas; así, hablamos de arquitectura de Shark al Andalus, zirí, mardanasí, meriní, etc..., tan originales y peculiares como puedan serlo las arquitecturas cordobesas, toledana, sevillana, etc... en diferentes momentos, por poner un ejemplo.

Muchos de estos compartimentos pueden ayudar ocasionalmente a incidir en la identificación de tipologías específicas de una zona concreta. Por otro lado, los elementos ornamentales suelen ser más variables regionalmente que los aspectos estructurales y espaciales.

En lo referente a la construcción, y en concreto a la edificación muraria, pueden establecerse tantas divisiones como períodos históricos, y tantas variedades como regiones andalusíes. Sin embargo, en nuestra opinión podríamos simplificar, al menos en estos momentos tan primigenios de la investigación, en dos períodos: el *clásico*, que afecta a los siglos VIII

al XI y contempla las etapas políticas emiral, califal y taifa, en el que destacan sobre todas las ciudades de Córdoba y Sevilla, y el *reciente*, o *norteafricano*, que abarca los períodos almorávide, almohade y nazarí, con las mismas ciudades, además de Granada como referentes políticos y económicos destacables, entre el siglo XII y el XV.

Esta clasificación afecta exclusivamente a la construcción y es provisional. Hay una enorme diversidad de fábricas y técnicas que deben ser organizadas con criterios tipológicos rígidos, pero aún es pronto para que el volumen de información extraíble de los varios cientos de excavaciones recientes de su fruto.

La etapa clásica (siglos VIII-XI)

En Hispania, las ciudades principales del alto imperio habían ido decayendo progresivamente durante todo el primer milenio de nuestra Era; ni la presencia germánica, ni la influencia bizantina, ni los diferentes períodos de relativo auge en zonas peninsulares aisladas (mozárabes, asturianos...) hicieron otra cosa que reflejar toscamente los logros de los primeros siglos.

Ciudades como Córdoba o Sevilla, con cierto auge durante el período tardoromano y visigodo no son más que recuerdos muy depauperados del mundo constructivo clásico (Tabales 2000). Las excavaciones así lo demuestran; asistimos a la reducción de tamaño de los núcleos urbanos y a la perpetuación de viviendas, calles y murallas imperiales, que se retocan, reedifican, o parchean sin concesión alguna a otro tipo de materiales o técnicas que no sean las ya conocidas. Algunas medidas visigodas de ladrillos o sillares aumentan demostrando un cambio de dimensiones en los módulos hispanos de un 10 % y en general, una tosquedad mayor a pesar del empleo de materiales nobles.

El panorama arquitectónico presenciado por los primeros musulmanes a su llegada a la península no debía diferir demasiado del que habían dejado atrás, en las costas africanas. Lo bizantino, presente en Spania, y lo romano tardío daban a occidente una uniformidad relativa. Para entender la arquitectura realizada por los primeros musulmanes españoles, completamente anclada en la tradición clásica, debemos entender dos realidades: en primer lugar, la escasa personalidad arquitectónica de los árabes en su

etapa inicial (siglo VII) y consecuente aceptación por los omeyas de elementos clásicos helenísticos, romanos y bizantinos, patentes en la Damasco de los siglos VII y VIII, o en las ciudades egipcias y tunecinas. En segundo lugar, el carácter militar de los contingentes sirios, yemeníes y mogrebíes que ocuparon la península.

La síntesis de estas dos evidencias permite entender el por qué de una construcción tan similar a la visigoda y tardoromana; de hecho, el pueblo hispanoromano, con sus propias peculiaridades desde etapas ibéricas, es el protagonista de la arquitectura islámica, ya que en dos siglos abrazará casi completamente la nueva religión, que, como ya dijimos, establece algunos preceptos formales cuya influencia sobre la arquitectura clásica fue sobre todo funcional y ornamental, pero escasamente constructiva. Se trata pues del mismo pueblo, que una vez islamizado, mantiene su propia tradición abriéndose a las nuevas influencias orientales.

Los mismos principios que dibujaban el panorama anterior a la llegada de los omeyas en el 711 pueden aplicarse a los tres siguientes siglos, si bien advertimos peculiaridades regionales que irán fraguando en una construcción completamente original desde el siglo XI.

El período que denominamos clásico (ss. VIII al XI) recibe el nombre por su carácter primigenio dentro del conjunto de la presencia árabe en España, pero también por su raíz en el mundo romano bizantino. Puede definirse, de manera tal vez demasiado sintética, por el uso de materiales diversos en todo tipo de edificaciones, el acarreo generalizado de piedras y ladrillos procedentes de fábricas romanas, el mantenimiento y perfeccionamiento de la talla y aparejos de la piedra y del sillar, el mantenimiento del módulo hispanoromano de ladrillo, y, por último, por el nacimiento al final del período, tras la fitna, de un marcado localismo, ya intuido durante el califato.

El empleo de materiales diversos en un mismo edificio suele relacionarse en la historia bien como signo de eclecticismo cultural o como evidencia de carencias graves en la industria de la construcción. Ambas realidades parecen darse cita en Al Andalus, y no sólo en el período emiral, sino desde la época tardoromana.

Algunos aparejos romanos mixtos propios del Norte de África y de Hispania se caracterizan, como

en el caso del opus africano, por la utilización de diversos materiales además de la piedra (ladrillos, tejas...). La costumbre pasa a Al Andalus donde podemos encontrar muros africanos con cadenas de sillares rellenas de ladrillos de módulo besal en el período califal (Tabales 1999).

También se detectan fábricas mixtas irregulares donde se mezcla el sillar bien escuadrado con mampuestos, sillarejo y ladrillo, aunque si tuviéramos que definir un aparejo estandarizado anterior al siglo XI, éste sería el que mantiene la típica alternancia bizantina de hiladas horizontales de ladrillo alternas con sillares o sillarejos.

Se trata, en definitiva, de prácticas constructivas que afectan sobre todo al ámbito doméstico y palaciego, menos frecuente en la arquitectura militar o religiosa donde se dan cita, al menos en esta etapa inicial, las mejores tradiciones edilicias; baste contemplar las distintas fases de la Mezquita o los alminares de San Juan en Córdoba, o de la mezquita de Ibn Adabbas, o las murallas del alcázar en Sevilla.

En el período previo al siglo XI parece existir cierta homogeneidad dentro de la diversidad intrínseca a la arquitectura andalusí. Tras la guerra civil y consecuente desarticulación del poder cordobés asistiremos a una atomización política que se traducirá en el nacimiento de reinos taifas en los que se irán perfilando estilos, técnicas y usos de materiales muy diferentes. Creemos que este proceso es la culminación natural del califato omeya y por tanto lo incluimos dentro de este primer período.

En Levante, domina el uso del tapial y el mampuesto, y el ladrillo parece ausente. En el área toledana, malagueña y almeriense destaca el fajeado de ladrillo y mampostería a la bizantina, mientras que en Extremadura es el sillar romano de acarreo el que se presenta en edificios emirales como la Alcazaba de Mérida, pero a partir del siglo XI, como en Portugal, el material predominante será el tapial. En Aragón sucede algo similar, pasando desde los sillares romanos almohadillados del califato al uso en la Aljafería de la piedra y el ladrillo en el XI; es el mismo esquema observable en Cataluña y Navarra (Pavón 1999: p. 569).

En la capital cordobesa el sillar dominará estos siglos y, a pesar de la incorporación del tapial (ya presente en El hisn del Vacar o el de Baños de la Encina en el X) y del ladrillo desde el siglo XI, se mantendrá como material por excelencia incluso durante el período bajomedieval. Debemos destacar a este respecto

la alta calidad de los aparejos murarios, alternando siempre en las hiladas las sogas con varios tizones.

En Sevilla, la piedra y el aparejo mixto bizantino darán paso en el siglo XI al tapial de grava y al ladrillo de un pie, perdiéndose casi por completo su uso pero incorporándola a la cimentación de sus obras militares, sobre todo en el alcázar. En este caso el aparejo, al igual que sucediera en la Mérida emiral, tiende a la distribución secuenciada de tizones, pero sin el orden y maestría que en la vieja capital cordobesa.

Piezas romanas y visigodas aparecen en muros y cimientos de todos los períodos islámicos; sin embargo es muy frecuente su uso en los períodos más antiguos debido a una mayor cercanía temporal y estratigráfica. De hecho, en muchas ciudades, no se producirán grandes reformas del caserío romano-visigodo hasta el período almohade (es el caso de Sevilla) por lo que los restos de necrópolis y edificios en los foros todavía servirían como canteras donde recoger piezas útiles para la construcción. Esta tradición no es exclusiva de los árabes siendo utilizada desde antiguo por los mismos romanos y visigodos. En ciudades como Mérida, Coria, Sevilla, Évora, Tarragona, Talavera de la Reina, Carmona, Segovia, Cástulo, Antequera, etc... la importancia de los restos romanos potencia la reutilización de sillares almohadillados procedentes de murallas y templos; los fustes decorados, como los del aljibe de la alcazaba de Mérida, los cipos, estelas discoideas, aras, inscripciones diversas, forman parte de este elenco de materiales utilizados en murallas y torreones emirales y califales.

Los árabes disponían de un nombre específico (*djelil*) para estas piedras bien labradas procedentes de ruinas antiguas. Era costumbre colocarlas en las esquinas de las torres y monumentos, especialmente fustes, como símbolo de prestigio; un caso recientemente analizado aunque de la etapa almohade es el que se observa en los cuatro lados de la Giralda en Sevilla, donde se disponen hasta siete aras romanas del siglo II con epigrafía (Tabales 1998). En ocasiones, como sucediera en Tarragona, Sevilla, Mérida o Córdoba, la potencia de las edificaciones preislámicas sería tal, y de ello dan fe las fuentes árabes, que hasta varios siglos después de la ocupación no desaparecerían del todo, y ello normalmente en virtud de programas urbanísticos dirigidos como los de la Córdoba califal.

Durante los primeros siglos del dominio islámico se emprendieron restauraciones o se ampliaron edificios romanos o visigodos por lo que frecuentemente observamos muros, sobre todo en fortificaciones, en los que al menos la base conserva un aparejo clásico; así en Vascos, Tarragona, Toledo, Ampurias, Tarifa, Ébora, etc.

La tradición romana y bizantina se manifiesta en el uso de la piedra y del *opus quadratum* durante los primeros siglos del islam español. Preferentemente en las murallas, los sillares mantuvieron su carácter de paramentos externos de muros rellenos de *emplecton* en tongadas de argamasa o ripios. Estos muros, aunque de aparejo similar, solían tener menor espesor que los precedentes, no sobrepasando por lo general los 2,75 m. Una tendencia muy repetida en las fortalezas omeyas y mezquitas como la de Córdoba o en la misma Medinat Al Zahra, consistía en la repetición diatónica de los tizones en grupos de dos a cuatro en muros a sogas y tizón por hilada. En Córdoba, lugar donde la cantería obtiene sus mayores logros, Sevilla, Carmona, Coria, Mérida, Balaguer, etc... se advierte la técnica clásica del atizonado de la primera hilada de cimentación. El uso esporádico del tizón en muros de sillar de aparejo irregular parece concentrarse en aquellas edificaciones donde el material ha sido mayoritariamente reutilizado (Alcazabas de Mérida y Sevilla). El engatillado, en hélice o escalera, está presente en la mitad Norte de Al Andalus, en murallas de hiladas no isódomas como las de Vascos o Talavera de la Reina.

Los almohadillados serán frecuentes en la Córdoba emiral (Hernández 1975) (Marfil 1998) y califal, extendiéndose su uso preferentemente en la mitad Norte de España, si bien recientes investigaciones en el alcázar y en la mezquita mayor de Sevilla (Tabales 1998) demuestran que esta técnica (tanto en su versión rústica como en la de *anathyrosis* bien tallada) tuvo una alta representación en la capital meridional desde el siglo X hasta el XII.

No es muy frecuente la unión a hueso de los bloques y por el contrario, parece extendido el llagueado fino con yeso o argamasa de cal, y también el recalce de las juntas con cuñas de ladrillo y cantos rodados.

Es difícil, salvo tal vez en Córdoba, establecer una tipología que distinga tendencias y usos en los aparejos durante estos momentos. Según nuestros conocimientos actuales se podría avanzar la siguiente clasificación:

- Fábricas de sillares: a) en hiladas isódomas (aparejos a soga y tizón, diatónicos, irregulares); b) en hiladas irregulares (aparejos de hiladas variables, engatillados)
- Fábricas de mampuesto o sillarejo: a) regulares; b) irregulares.
- Fábricas pétreas mixtas: a) regulares (aparejos bizantinos, africanos); b) irregulares.

Respecto a los *sillares*, no fueron frecuentes en Al Andalus las hiladas perfectamente aparejadas con el desarrollo de soga y tizón alternos en hiladas distintas, por el contrario la soga y el tizón en la misma hilada abunda hasta el siglo XI, sobre todo en Córdoba (mezquita, Medinat al Zahra, etc...), normalmente con un menor número de tizones en las etapas iniciales, mientras que ya en el período de Almanzor se advierten multitud de ellos de pequeña longitud. Los aparejos isódomos sin aparente orden son frecuentes y mayoritarios (Muralla de Sevilla, Vascos, Carmona, Agreda...)

Los sillares dispuestos en hiladas de altura irregular son algo más tardíos, y aunque de origen romano, no aparecen en amurallamientos hispanos hasta el siglo XI, consistiendo con frecuencia en la utilización de fajas estrechas para nivelar y corregir las hiladas de sillar pseudocuadrado. En Sevilla se advierte esta técnica en la misma entrada al alcázar (S.XI). En muros en los que no existe horizontalidad generalizada se emplea el clásico engatillado en todas sus variantes. Esta técnica clásica se reduce salvo alguna excepción a las Marcas Superior y Media hasta el siglo X. No se advierte tras esa fecha; de hecho, algunos autores (Pavón 1999, 571) consideran su uso, ya empleado por carolingios, asturianos y visigodos, como un marcador de finalización de la antigüedad clásica tras el califato.

Las fábricas a base de *mampuesto o sillarejo* multiplican las variables tipológicas hasta un grado todavía hoy sorprendente. Hemos simplificado consecuentemente en dos tipos básicos (regulares o irregulares) con la esperanza de que en un futuro se desarrollen o «descarten» mayores ajustes en la cronología. Se trata de una fábrica tan versátil y común, y tan poco diferente de las de época cristiana, que hoy por hoy resulta complicado establecer una separación. Normalmente en murallas y al modo ordinario (con argamasa o mortero) se decantan hacia el período taifa. En edificaciones domésticas desde los primeros momentos se hace patente en todo tipo de

viviendas, como las de Pechina (Castillo y Martínez 1990), o Vascos (Izquierdo, 1990) antes del siglo XI.

Los mampuestos y sillarejos se utilizaron de manera aún más frecuente si cabe en *fábricas mixtas*. Las más uniformes dentro de la variedad son las más antiguas. Destacamos dos de las presentes en un mayor número de edificaciones civiles y militares: los aparejos bizantinos, que alternan sillarejos y sillares de diferente altura y los africanos, que encadenan a intervalos regulares mediante sillares, fábricas de mampostería, sillarejo, etc... Estos dos tipos nunca dejaron de estar presentes en la arquitectura hispana y magrebí desde el período clásico, pero desaparecen tras el califato. De períodos intermedios cabe mencionar otro grupo de aparejos mixtos en los que se da cabida al ladrillo, bien sea en verdugadas, a la manera toledana (bizantina) o en cajeados.

Por último, dentro de las fábricas mixtas destacan por su número las irregulares, es decir, aquellas que combinan módulos pétreos diferentes sin aparejo establecido.

El ladrillo estuvo presente en España desde los tiempos romanos. Su uso está confirmado en edificaciones de todo tipo, bien individualmente o bien mezclado en fábricas de tapial o piedra, sobre todo en los tipos mixtos bizantinos. Su uso se dispara en época taifa, naciendo una industria desarrollada en especial en algunas zonas como la aragonesa. En la mayoría de los casos previos al siglo XI donde se localizan ladrillos (adobes o cocidos) se aprecia una continuidad del módulo besal romano. Así, en Medinat al Zahra se emplearon piezas de $34 \times 25 \times 5/33 \times 22 \times 5/33 \times 21 \times 6$, similares a los romanos emeritenses. En Sevilla, el módulo de $29 \times 22 \times 6/7$, localizado en los hornos de fines del s.I d.C. del Parlamento se observa insistentemente hasta el siglo XII a lo largo de la ciudad (mezquita mayor, alcázar...). Frecuentemente se utiliza siguiendo la proporción romana 2/3 en muros de sillares o mampostería, en muchos casos reutilizados y con llagas muy anchas, al modo bizantino.

El ladrillo árabe, o de un pie, con proporción $1/2$, fino o grueso, de $28 \times 14 \times 4/5$ o en su modalidad menuda, de $24 \times 12 \times 2/3$, no se usa en Al Andalus hasta el período taifa; Basilio Pavón establece una geografía del ladrillo (Pavón 1986) en la que la España central y del Norte se adscriben al módulo besal romano de 2/3 mientras que la meridional y levantina se suman mayoritariamente al árabe de $1/2$.

Durante el siglo XI convivirán los módulos clásicos y los nuevos, si bien el primero va a aparecer muy fragmentado llegando incluso hasta el período almohade. Podría interpretarse este hecho como la constatación de la inexistencia de una industria original de ladrillo antiguo desde etapas emirales o califales ya que la atomización progresiva hasta el siglo XIII no parece razonable si no hay reposiciones continuas, cosa que no observamos. De hecho, en la Sevilla abbadita, almorávide y almohade son frecuentes los muros mixtos donde se dan cita todo tipo de materiales de acarreo, cajones de hormigón y ladrillos nuevos, siendo mínimos los que presentan algún be-sal íntegro pero igualmente poco numerosos los que no disponen de hiladas enteras de fragmentos de ese material. En esta ciudad, las numerosas excavaciones realizadas desde 1985 evidencian un proceso de industrialización del ladrillo árabe que, junto al tapial, van a ser los protagonistas de las transformaciones urbanísticas emprendidas en el período taifa y almorávide. En el tratado de Ibn Abdun se conserva una alusión al uso reglamentado del ladrillo en la Sevilla del siglo XI; tejas y ladrillos se fabricaban según moldes fijos colgados en la Mezquita mayor para su comprobación.

Utilizado desde tiempo inmemorial, la *tabiya* islámica, heredera del *opus caementicium* romano, está presente en la historiografía española como una técnica utilizada con frecuencia; San Isidoro en sus *Etimologías* habla de los cajones de tierra (*formaceum*) al igual que Plinio, de dimensiones no superiores a los dos pies de altura por ancho variable. La técnica del encofrado de tabloncillos de madera cosidos con durmientes o agujas y cuerdas es descrita por Ibn Jaldún en el siglo XV, denominando *lawd* al cajón, *tabiya* al resultado y *bina bil turab* al tipo de muro. La mezcla cementicia romana con estratos alternos de grava y cerámica con cal paramentada con piedra, vitatum o ladrillo, no tuvo especial continuidad si bien en períodos muy antiguos murallas como las de Lérida, Valencia, y la del alcázar de Sevilla (ss. X-XI) manifiestan una composición similar mediante muros exteriores de sillares o argamasa endurecida, y relleños de tierra batida o empleton de argamasa de cascote.

Será a partir del período almohade cuando el tapial se extienda a todos los niveles; doméstico, religioso, público y militar, trascendiendo las fronteras de Al Andalus y entrando a formar parte de la edificación tra-

dicional castellana hasta nuestros días. Sin embargo sabemos de la existencia de murallas y muros de viviendas realizados con encofrados de mezcla o arena batida, grava y cal en momentos tan tempranos como el siglo VIII, en la alcazaba de Toledo, realizada por el Muladí 'Amrús, o en la cerca de Badajoz, erigida por Ibn Marwan en el IX y rehecha también con tapial en el X y el XI. Cronistas como Al Udri para Valencia, Idrisi para Azuaga (Badajoz), Himyari para Tarifa o al Bakri para Sevilla aluden a murallas de tierra anteriores al siglo XII.

En la actualidad existen *husn* como los de El Vacar de Córdoba o Baños de la Encina en Jaén fechados en el siglo X que conservan una excelente fábrica de cajones de tapial en los que se aprecia una disposición que imita sillería recercada con tiras de argamasa. Forman un dibujo artificial de sillares en ocre con bordes negros o rojos (decoración habitual en murallas islámicas).

Las medidas de los cajones suelen ser diferentes según las épocas y las regiones. Así, parece observarse un aumento de las alturas habituales desde los 0,60/70 de los más antiguos y anchuras no superiores a los 2,20 hasta los de dos codos (0,80/95 × 2,50) en el período almohade. Las medidas más antiguas, cercanas a los 60 cm, parecen seguir el módulo de codo *rassasi* de 58,93 cm, mientras que las más avanzadas, entre 80 y 90 cm, parecen vincularse más a relaciones del codo *mamuní* de 47,14 cm.

En la composición también se detecta una tendencia al uso de los cascotes de cerámica sustituyendo a la gravilla fluvial tras este primer momento.

La ausencia de cimientos resaltados en lo doméstico es uno de los tópicos de la arquitectura árabe que aún no han sido desestimados. Esta realidad se mantiene incluso para la arquitectura militar, donde a pesar de utilizarse las escarpas con cierta frecuencia, sobre todo en la fase emiral y califal, éstas suelen ser vistas, adentrándose muy poco los fundamentos en el subsuelo. Hay excepciones como las de la Córdoba califal donde se introducen cimientos potentes en torres como las de Abd el Rahman III de la mezquita. Otras torres como las de Hisam I (Hernández 1975, 131) en la mezquita, o las del alcázar de Sevilla (Tabales 1997) (914) apenas hunden su primera hilada de sillares un codo bajo rasante. La misma costumbre será mantenida por taifas y norteafricanos, y, si bien la ausencia de resaltes diferenciados se mantendrá,

veremos una tendencia generalizada al aumento de las fosas de cimentación desde el XI.

Etapas recientes (siglos XI-XV)

Tras la fitna, la desintegración del estado omeya ahondará aún más los particularismos constructivos en las distintas taifas. El siglo XI contribuirá al fortalecimiento de ciudades como Sevilla o Granada mientras se reducen de modo considerable las dimensiones de Al Andalus ante el empuje castellano. Es por tanto una etapa de cambios que afectará considerablemente a la construcción. La llegada de los pueblos norteafricanos (almorávides y almohades) a la península inaugurará un trasiego de técnicas entre ambos lados del Estrecho, unidos desde entonces por un mismo lazo político. Tras la conquista de los territorios meridionales durante el siglo XIII e inicios del XIV, el reino nazarí de Granada va a mantener la herencia almohade completando un ciclo que no acaba en 1492, sino que se mantiene parcialmente a través de la arquitectura mudéjar hasta el siglo XVII.

Las principales características de este amplio período, tradicionalmente compartimentado con criterios regionales y políticos, son la utilización mayoritaria del tapial, con todas sus variantes, el abandono de los gruesos módulos de ladrillo romano y la industrialización masiva del ladrillo cocido de un pie árabe, dentro del que se advierten variables métricas sintetizables en tres modelos (el pie mayor, el ladrillo fino y el ladrillón almohade). Otro cambio respecto a la etapa clásica va a ser la progresiva desaparición del sillar, no exenta de momentos de inusitado resurgimiento, como el que se advierte en la Sevilla almohade de Abu Yacub Yusuf, en la segunda mitad del XII.

El aumento de la mampostería y de las fábricas mixtas será tal vez una de las manifestaciones más peculiares de la construcción doméstica; asistiremos a la variedad de aparejos mayor de nuestra historia (espigados, alternancias de hiladas de los materiales más dispares, combinación en un mismo muro de sillares, ladrillos árabes de varios tipos, ladrillos romanos, cajones de tapial, etc... siempre bajo la misma tónica de exquisitez y delicadeza formal. Por último, debemos mencionar la calidad de los muros de uso hidráulico; baños, aljibes, albercas, canales, verán resurgir un mortero similar al opus signinum romano como revoco de fábricas dispares, normalmente de tapial o ladrillo.

Ya se ha hablado del mantenimiento de la tradición de encofrar durante el período califal y taifa. Algunos cronistas como Abd el Galib especulan no obstante sobre el origen indio de los cajones importados a Europa por los árabes (Castro 1995, 185). A partir del siglo XII los muros con cal y arena van a desbancar a los de piedra, al menos en la arquitectura militar. Las variables son múltiples pero las medidas se mantienen con leves variaciones, pasando incluso a algunas edificaciones cristianas, si bien éstas solían ser menos resistentes por la menor proporción de cal empleada. Era frecuente en Al Andalus la proporción 2 medidas de cal por tres de arena, todo ello macerado insistentemente con el «pisón de madera» a medida que se añadía agua e incluso aceite. Hay algunas variantes en la composición, independientemente de la cantidad de cal y consecuente solidez, tales como:

- Encofrados de cal, arena y cantos rodados menudos, presentes en las murallas de Sevilla (s. XII).
- Encofrados con cal, arena y cascotes cerámicos, presentes en el antemuro de la misma ciudad (1212).
- Encofrados de tierra batida con cal, cascotes y cenizas, presentes en los períodos más antiguos y normalmente adscritos a medidas cortas de cajón.
- Encofrados de cal, arena y mampuesto. Mamposterías encajonadas con abundante cal.

Por otro lado, los tapiales pueden clasificarse según los zócalos o cadenas que lo acompañan. Así, distinguimos:

- Zócalos de mampostería con cajones de tapial. No suelen llevar cadenas (Vascos, Badajoz...)
- Zócalos y cadenas de sillar y muro de tapial como en la Torre del Oro, murallas de Niebla, Silves, etc...
- Zócalos de ladrillo, que a veces se distribuyen también por cadenas y fajas entre cajones. Este modelo es el más habitual en períodos tardíos y mudéjares; incluso puede distinguirse una cierta evolución en virtud del aumento del número de hiladas en las fajas y progresiva disminución de los tamaños de cajón.
- Zócalos y cadenas de aparejo mixto irregular (Torre de la Plata, s. XIII)

Aún es pronto, debido sobre todo a la falta de sistematización de los estudios arqueológicos, para extraer consecuencias mayores de estas variables y de sus subdivisiones pero no es descartable un mayor conocimiento futuro de las costumbres edilicias locales y una mayor precisión en su adscripción cronológica.

Respecto al espesor de los muros de tapial, los hay de medidas tan dispares como los de 0,30 m de los tabiques de cal, arcilla anaranjada y grava, de las viviendas del Barrio de San Esteban de Sevilla (s. XII) (Tabales 1999) o en Siyasa, hasta los 1,48 del antemuro o los 2,50 de algunos lienzos de la cerca almohade de Sevilla.

En el uso del hormigón encofrado debemos destacar el reciente descubrimiento de una gran plataforma en cuña, localizada bajo el ángulo Suroccidental de la Mezquita Mayor de la capital almohade, y destinada para la nivelación de terrenos fluviales. Esta gran obra de ingeniería, en argamasa, es un ejemplo del valor dado por los constructores andalusíes a este material tan versátil (Tabales y Jiménez 1998).

Como vimos arriba el ladrillo de taco o de un pie sustituye al grueso módulo clásico durante el siglo XI. En el XII va a estar presente en todo tipo de edificaciones, siendo el material más usado en zócalos, cadenas y facheados de puertas desde ese momento, sobre todo en la arquitectura mudéjar, que lo adoptará como material semi exclusivo. Los almorávides (López 1995, 115) influirán decisivamente en la incorporación masiva del ladrillo a escala industrial iniciando la tradición del pilar de ladrillo sustituyendo en mezquitas y otros edificios a los pilares pétreos y columnas anteriores. Parece ser que en ese proceso influyó marcadamente la arquitectura abbasí, instalada en Mesopotamia y creadora de una cultura de la arcilla, por falta de otros materiales. Esa influencia pasó a través de Al Fustat al Norte de África y de ahí al mogreb almorávide.

La proporción habitual desde el XI es común a la del Norte de África. La advertimos en toda Andalucía e incluso en el área toledana, donde llega al mudéjar desde el siglo XIV.

Encontramos a menudo variantes del ladrillo de un pie en los siglos XI y XII. Aunque la medida estandarizada más frecuente es la de $28/30 \times 14/15 \times 4/5$ cm, se suelen emplear también módulos menores de $26 \times 13 \times 2/3$, sobre todo en la Sevilla abbadita y en el período meriní.

En Sevilla se advierte un módulo poco frecuente en el período almohade (XII-XIII) consistente en el uso de piezas rectangulares superiores al pie: tienen $39 \times 15 \times 7/8$ y se utilizan en la Giralda, el alcázar, y en algunos edificios mudéjares como la torre de San Marcos o en la alhambra granadina.

Los aparejos latericios son un buen reflejo del módulo usado; los espesores de los muros serán el resultado de la combinación de la medida del pie. Así, en la arquitectura doméstica se utilizarán el muro de un pie (0,30), pie y medio (0,45) y dos pies (0,60) para medianeras, mientras que hasta el período norteafricano era frecuente el empleo del espesor aproximado de un codo (0,50) para todo tipo de muros. El aparejo solía ser muy cuidado incluso en edificios humildes, siendo frecuente la combinación soga y tizón en hiladas alternas; se utilizó el aparejo diatónico a soga y tizón en la misma hilada en algunas ocasiones como en la Giralda almohade, pero más frecuente aún fue la tendencia, sobre todo en cimentación al uso de piezas inclinadas o en spicatum. Es muy usual la utilización del espigado en cegamientos de vanos (ss. XII-XIII).

Con el ladrillo se alcanzará un alto desarrollo en lo referente a la ornamentación, arquitectónica de fachadas, sobre todo de alminares, costumbre almohade presente en la Giralda y desarrollada hasta el barroquismo más recargado en el mudéjar.

El uso del ladrillo fue diferente según las regiones; en algunas zonas como la malagueña o granadina se mantuvo incluso en épocas postislámicas la técnica del ladrillo combinado con mampuesto. En otras como la aragonesa se instauró su uso en el mudéjar siendo una zona sin tradición latericia.

El califato y muy en particular la ciudad de Córdoba mantendría una tradición de canteros a lo largo de la Edad Media, pero la norma generalizada desde los taifas fue el abandono del sillar en beneficio de la mampostería, el tapial y el ladrillo. Esto no significa que desapareciera por completo, de hecho recientemente en la Sevilla de fines del XII se detecta una labor de cantería muy destacada vinculada a las reformas monumentales que emprendió el alarife Ibn Baso por orden de Abu Yacub Yusuf en el sector palatino. En las excavaciones de la Giralda (Tabales 1997) se localizaron cuatro hiladas de cantería en ligera escarpa con anathyrosis y marcas de cantero que evidencian una talla específica. Es cierto que en el citado alminar, así como en otras zonas de la

Mezquita Mayor, como en los estribos exteriores del muro de la quibla, el uso del sillar, aunque frecuente, está circunscrito a la reutilización de bloques procedentes de edificios antiguos (palacio de Ibn Abbad, según Al Salá), incluso romanos. Sin embargo no creemos posible una calidad de talla y puesta en obra como la citada si no existe una tradición de canteros, por muy reducida que estuviera en la capital almohade.

En Córdoba cada vez será más frecuente el uso de verdugadas latericias de separación entre sillares y la dimensión de las hiladas, según Félix Hernández, se irá reduciendo hasta los 0,40 de altura habitual (en los períodos más antiguos dominaba el módulo de codo romano cercano a los 0,50).

Vamos a encontrar sillares perfectamente escuadrados en monumentos almohades e incluso bajomedievales cristianos; mencionemos el caso de la Torre del Oro fechada en 1221, de planta poligonal y realizada mediante cajones de tapial encadenados por sillares bien escuadrados.

El mampuesto recogerá el testigo de la piedra desde el siglo XI. Hay múltiples ejemplos de edificaciones realizadas con pequeños sillarejos y mampuestos en hiladas apaisadas que forran muros de hormigón. De igual cronología, aunque extendible a la Castilla de los siglos XII-XIV son los paramentos de mampostería fajeada con ladrillo, lascas de pizarra o cantos rodados. El uso de los mampuestos será frecuente en las fortificaciones cristianas por lo que es difícil distinguirla de la andalusí. Una variante, de origen bizantino, el mixto con verdugadas de ladrillo separando hiladas de mampuesto de 0,30 m, tendrá un desarrollo posterior muy acusado, al igual que la denominada «cajonera o marco» de sillarejos mediante ladrillos. Será en Toledo, Málaga y Almería donde más se reproduzca este tipo.

En la arquitectura popular las fábricas conformadas por materiales de acarreo tendrán un gran auge, sobre todo en las ciudades almohades; ya indicamos el uso bien aparejado del ladrillo árabe en estos períodos, sin embargo la variedad tipológica recogida en estos últimos años es asombrosa en cuanto a combinaciones imaginativas. Baste una mirada a los «centenares de artículos» sobre yacimientos almohades excavados en Andalucía para entender que en pocas épocas se han dado cita una diversidad tamaño de soluciones. En el barrio de San Esteban de Sevilla hay muros de tierra y grava, muros de cas-

cotes cerámicos y barro, muros en los que se mezclan fragmentos diminutos de ladrillo romano, árabe grueso y fino, cantos rodados, mampuestos, sillares, sillarejos y cajones de tapial, todo ello en un perfecto orden, con buena argamasa de cal y con aparejos variados según la altura (espigado en cimientos, inclinado alterno en el zócalo, ladrillo en fajas a sogá y tizón y cajones de tapial) (Tabales y Pecero 1999).

Destaquemos aquí el hermoso aparejo de mampuestos irregulares localizado en las excavaciones de la quibla de la Mezquita aljama de Sevilla, fechable en el XII (Tabales y Jiménez 1998) en el que se dan cita dovelas y otros elementos reutilizados junto a sillares, sillarejos y ladrillos de todo tipo, unidos con mortero de barro en una delicada aunque irregular fábrica.

Para terminar esta breve exposición sobre los muros islámicos de los períodos más recientes debe tenerse en cuenta la importancia del valor de lo hidráulico dentro de la cultura hispanomusulmana. La existencia de baños, aljibes, albercas, etc... en cualquier ciudad o poblado nos ofrece una gama de soluciones de interés constructivo que se salen del cometido de esta síntesis. No debemos dejar de mencionar el valor del mortero hidráulico de cal empleado en baquetones y mezclas de revoco esparcidos como el opus signinum por todo Al Andalus. La excavación del poblado de Saltés en Huelva (Bazzana 1995) ha proporcionado a este respecto una información importantísima, junto a otros yacimientos como los de Siyasa, Mértola, el Castillejo de Monteagudo, el monasterio de San Clemente, el alcázar y, sobre todo la Buhayra de Sevilla, etc...

Al hablar de las cimentaciones en muros de sillares emirales y califales aludíamos al fundamento atizonado como una característica cordobesa. Esta técnica se mantendrá en la arquitectura pétrea almohade sevillana. En ambos casos se constata la separación mayor de las primeras hiladas en contacto con el suelo y su unión a base de barro, disminuyendo gradualmente las llagas, que pueden recercarse con cuñas, para unirse a hueso en alzado. Este es el caso del alminar de la Mezquita Mayor sevillana, que además dispone de mechinales para entrevigados de madera utilizados durante la construcción para la instalación de máquinas de elevación. En el caso del citado alminar, los últimos trabajos de-

muestran la existencia de una plataforma de argamasa que sirve de zapata y de nivelación artificial para los dos metros de hiladas de sillares (cuatro) en leve escarpa asimétrica.

En total, los cimientos del edificio más alto del mundo islámico penetran unos cinco metros bajo la rasante utilizando una base de cal, arena, piedras y cascotes (tal y como describiera el contemporáneo Al Salá), sobre la cual se dispondría de manera irregular una estructura de sillares de dos metros que daban paso a la caña. Cimientos y torre, avanzados en cimentación escasos centímetros de la torre, se adosaban a bloque sobre un muro previo en la cara Oeste (Tabales 1998).

Se trata de una excepción en cuanto a profundidad y en lo referente al uso de zapatas ya que por lo general un muro norteafricano o nazarí apenas penetra unos centímetros bajo el suelo ni dispone de resalte alguno de apoyo. Es de destacar por tanto el esfuerzo empleado en una cimentación que, como la de la Giralda, debió enfrentarse con la aparición del nivel freático poco después de empezar a excavar la fosa.

Los ingenieros almohades debieron enfrentarse a labores de cimentación y nivelación artificial de grandes superficies en el sector meridional de su capital, para lo cual emplearon plataformas de la citada argamasa con varios metros de profundidad salvando el desnivel topográfico para construir su gran mezuquita mayor.

En los muros populares se extendió, fuera cual fuera la fábrica del alzado, la técnica de cimentar sobre una primera tongada de mampuesto espaciado unido con barro y con tendencia al atizonado siguiendo la misma tradición de la sillería. El fin de esta disposición ya comentada parece ser el de facilitar el efecto colchón de la estructura, haciéndola más rígida en alzado y menos compacta en su fundamento, solución que permite además un ahorro de material.

También se observa con frecuencia el uso del espigado, ya utilizado desde época sumeria, en los fundamentos.

Las zanjas no solían tener más de un codo de ancho a uno y otro lado del muro, compactándose normalmente con la misma tierra extraída y con cascotes cerámicos, y con frecuencia alternando capas, como en el alminar de Sevilla, de albero, cal, limos limpios y rellenos toscos.

CONCLUSIONES

Una breve recapitulación sobre las fábricas murarias sevillanas nos obliga forzosamente a crear compartimentaciones tipológicas de orden cronológico y espacial tal vez demasiado precipitadas en un estadio tan primigenio del análisis arqueológico.

Ante esta situación hemos preferido organizar este análisis en bloques generales muy abiertos separando la etapa inicial de la final en función de sus diferentes componentes constructivos predominantes (clásicos y norteafricanos).

Así, por lo que atañe a los *materiales* sirva esta, quizá excesiva simplificación:

- Uso generalizado de la *piedra* hasta el siglo XI, sobre todo de la sillería en edificaciones militares emirales y califales, aunque también en la arquitectura palatina y religiosa. La cantería no deja de utilizarse, con momentos de significación en el período almohade.
- La *mampostería* se mantendrá durante todo el período islámico, si bien tendrá un inusitado auge desde la época de los Reinos de Taifas. En viviendas palatinas y en edificios populares nunca dejará de utilizarse, siempre amalgamada mediante barro.
- El *ladrillo* se empleará mezclado con otros elementos en la arquitectura califal, empleándose módulos de origen hispanoromano y reutilizándose abundante material de acarreo. Desde el siglo XI, y por influencia abbasí el módulo besal dará paso al ladrillo de un pie (con variantes métricas), aumentando de manera industrial su fabricación y proyectándose, desde época almohade, como un elemento ornamental de primer orden.
- El *tapial*, presente en nuestra tradición desde períodos protohistóricos, será empleado en edificaciones militares desde el siglo VIII, aunque en desventaja respecto a la piedra, que muchas veces le servirá de paramento externo. Tras el siglo X, y durante la fitna y guerras posteriores su empleo se disparó, acaparando amurallamientos, palacios y casas, en especial durante los períodos almorávide y almohade. Sus diferentes versiones (hormigón de grava, de cerámica, de tierra, etc...) sufrirán una evolución zonal que desem-

bocará en tradiciones métricas peculiares, con desarrollo posterior en la construcción mudéjar y española.

Las *fábricas* por su parte también dibujarán un panorama en el que a grandes rasgos se puede plantear la siguiente evolución:

- Utilización de fábricas pétreas en el emirato y califato como continuación de la tradición hispano-romana, bizantina y visigoda. *Aparejos cuadrados* muy cuidados aunque sin llegar a la calidad de la ciudad de Córdoba donde se aprecia una evolución de la sogá y tizón en la misma hilada, consistente en el aumento de tizones unidos (hasta cuatro) y en la disminución de su espesor.
- Aparejos de sillares *isódomos irregulares* y variedad de soluciones en amurallamientos antiguos. Uso abundante de materiales reutilizados procedentes de edificios romanos o visigodos.
- El *mampuesto*, siempre utilizado en edificaciones populares, incrementará su presencia en fortificaciones desde el siglo XI, siendo similar a los tipos cristianos coetáneos.
- Uso de la *fábrica mixta* con alternancia de elementos (ladrillo-mampuesto; sillar-ladrillo, etc..) por influencia hispana y bizantina en los primeros siglos islámicos. Fragmentación de las piezas de acarreo y surgimiento en las etapas posteriores al siglo XI de aparejos murarios muy versátiles.
- Los *ladrillos* aparecerán durante los primeros siglos como piezas de apoyo a la construcción pétreá, bien en intersticios de sillares, bien en aparejos bizantinos alternos. Desde el siglo XI será más frecuente su uso continuo, aunque por lo general se utilizará como zócalo o en cadenas de tapial o mampuesto, salvo en alminares, donde se desarrollará una gran tradición ornamental, sobre todo en época almohade y mudéjar. Los aparejos latericios suelen cuidarse junto a mezclas abundantes en cal. Los muros resultantes, con la sogá y el tizón y ocasionalmente el diatónico, como aparejo común, dispondrán de espesores raramente superiores a los 0,45 m. Por lo general el muro tardío es menos espeso que el clásico, que tiene como referente el módulo del codo (romano, visigodo y árabe rassasí). Los ladrillos de un pie islámico, con sus diversas variantes darán

juego a una variedad destacable de formas entre las que destacan por su originalidad el *spicatum* y el *sardinell*.

- Los *tapiales*, empleados desde el emirato con frecuencia, se multiplicarán durante los períodos bélicos posteriores a la fitna debido a su rapidez de ejecución y a su solidez. En períodos antiguos domina la medida de cajones corta, de dos pies, mientras que desde la época taifa se usará sobre todo el módulo de dos codos (0,85/90) con longitudes no superiores a los 2,25 /50. Las variables formales inauguran tradiciones que sobrevivirán en la España cristiana; también la composición (de grava, tierra o cascotes cerámicos) o su disposición (en encofrado de madera, o como emplecton de paramentos de otro material) tendrá un desarrollo regional diferenciado. Comúnmente el tapial aparecía sobre zócalos de otra fábrica aunque es frecuente, sobre todo en murallas y en edificaciones hidráulicas, que aparezca sólo desde cimentación. Suele estar calicastroado (unido y revocado con yeso o cal), y a diferencia de los mudéjares o cristianos posteriores raramente emplearon ladrillos en verdugadas de separación de cajones.

En cuanto a las *cimentaciones* se advierten dos tendencias generales: la primera es la ausencia de zanjas profundas salvo en cimientos muy particulares. La segunda es la ausencia de zapatas sobresalientes en su base. En el período califal cordobés y almohade se ejecutan obras de gran calado urbano y edilicio en las que surgirán grandes plataformas de nivelación con hormigón; también se abrirán fosas amplias para la introducción de alminares de altura considerable; sin embargo la tónica general la dibujarán estructuras bajas asentadas sobre fosas menores que las de los edificios cristianos e incluso mudéjares.

BIBLIOGRAFÍA

- Acien, Manuel: «La fortificación en Al Andalus» en *La arquitectura del Islam Occidental*, 1995, pp. 29-42.
- Bazzana, Andree: «Maisons rurales du Sark Al Andalus. Essai de typologie» en *La arquitectura del Islam Occidental*, 1990, pp. 247-268.
- Bazzana, Andree: «Urbanismo e hidráulica (urbana y doméstica en la ciudad almohade de Saltés (Huelva)» en

- Casas y palacios de Al Andalus. Siglos XII y XIII.*, 1995, pp. 139-156.
- Bermúdez, Jesús: «La alhambra» en *La arquitectura del Islam Occidental*, 1995, pp. 195-220.
- Camps, E.: *Módulo, proporciones y composición en la arquitectura califal cordobesa*, 1953.
- Castillo, Francisco y Martínez, Rafael: «La vivienda hispanomusulmana en Bayyana-Pechina (Almería)» en *La casa hispanomusulmana. Aportaciones de la arqueología*, 1990, pp. 111-127.
- Castro, Antonio: *Historia de la construcción arquitectónica*, 1995, p. 185.
- Creswell, K.A.C.: *Early muslim architecture*, 1979.
- Ewert, Christian: «La mezquita de Córdoba: santuario modelo del occidente islámico» en *La arquitectura del Islam Occidental*, 1995, pp. 53-68.
- Fernández, Antonio: «La casa nazarí en la Alhambra», *Casas y palacios de Al Andalus. Siglos XII y XIII*, 1995, pp. 269-286.
- Hernández, Félix: *El codo en la historiografía de la mezquita mayor de Córdoba*, 1965.
- Hernández, Félix: *El alminar de Abd Al-Rahman III en la mezquita mayor de Córdoba*, 1975.
- Ibn Abdun: Traducción de Gómez, E y Levi-Provençal, E. *El tratado de Ibn Abdun*, 1981, pp. 113,114.
- Jiménez, Alfonso: *La puerta de Sevilla en Carmona*, 1989.
- López, Rafael: «La arquitectura de los almorávides» en *La arquitectura del Islam Occidental*, 1985, pp. 107-116.
- Manzano, Rafael: «Casas y palacios en la Sevilla almohade. Sus antecedentes hispánicos» en *Casas y palacios de Al Andalus. Siglos XII y XIII*, 1995, pp. 315-352.
- Navarro, Julio: «La casa andalusí en Siyasa: ensayo para una clasificación tipológica» en *La arquitectura del Islam Occidental*, 1990, pp. 177-198.
- Navarro, Julio y Jiménez, Pedro: «Arquitectura mardanís», *La arquitectura del Islam Occidental*, 1995, pp. 117-136.
- Pavón, Basilio: *Tratado de Arquitectura hispanomusulmana. II. Fortalezas*, 1999.
- Pavón, Basilio: «Hacia un tratado de arquitectura de ladrillo árabe y mudéjar» en *Actas del II Congreso internacional de mudejarismo*, 1986.
- Tabales, M.A., García, E. y Romo, A.: «Los cimientos del alminar, la Giralda» en *VIII Centenario de la Giralda*, 1998.
- Tabales, M.A. y Pecero, J.C.: «Viviendas islámicas en el Barrio de San Esteban de Sevilla» en *Sevilla Almohade*, 1999.
- Tabales, M.A.: «Investigaciones arqueológicas en el Alcázar de Sevilla; notas sobre evolución constructiva y espacial» en *Apuntes del Alcázar nº 1*, Sevilla, 2000, pp. 13-45.
- Valor, Magdalena: *La arquitectura militar y palatina en la Sevilla musulmana*, 1991.
- Valor, Magdalena: *El último siglo de la Sevilla islámica 1147-1248*, 1995.
- Vallejo, Antonio: «La vivienda de servicios y la llamada casa de Ya'far» en *La casa hispanomusulmana. Aportaciones de la arqueología*, 1990, pp. 129-148.